

## Исследование электрической проводимости молекул ДНК Poly(dA)

Т.И. Шарипов, Р.З. Бахтизин

*Башкирский государственный университет, 450076, Уфа, Россия  
sha-t@yandex.ru*

Интерес к процессам переноса заряда в молекулах ДНК стабильно высок, что связано с перспективами использования данных молекул в нанoeлектронике. В докладе будут представлены результаты СТМ/СТС-исследований одноцепочечной ДНК Poly(dA) - последовательности нуклеотидов одного типа, состоящих из аденина.

## The study of electrical conductivity of Poly(dA) DNA molecules

T.I. Sharipov, R.Z. Bakhtizin

*Bashkir State University, 450076, Ufa, Russia*

The interest in the processes of charge transport in DNA molecules is very high, due to prospects of using these molecules in nanoelectronics. In the report we will present the results of STM/STS studies of Poly(dA) single stranded DNA. This is the sequence of one type nucleotides, consisting of adenine.

Poly(dA) – это синтезированная одноцепочечная последовательность ДНК, состоящая из нуклеотидов только одного типа, азотистым основанием в которых является аденин. Физико-химические свойства молекул ДНК, как двухцепочечных природных, так и одноцепочечных синтезированных, в настоящее время активно изучаются. Благодаря изобретению сканирующего туннельного (СТМ) и атомно-силового микроскопов (АСМ) стало возможным исследование различных нанообъектов на молекулярном и субмолекулярном уровне. Очевидно, что молекулы ДНК не являются исключением.

Интерес к процессам переноса заряда в молекулах ДНК стабильно высок, что связано с перспективами использования данных молекул в нанoeлектронике. Попытки измерить электрическое сопротивление ДНК дают противоречивые результаты [1-3]. На неоднозначность результатов влияют условия эксперимента и тип исследуемых молекул ДНК [4], а именно длина, нуклеотидный состав, различная последовательность нуклеотидов в цепочке ДНК, количество цепочек в молекуле.

С помощью СТМ можно измерить вольт-амперную характеристику биомолекулы. Для этого молекулу необходимо расположить между двумя электрическими контактами, одним из которых является проводящий зонд микроскопа, а другим – фрагмент поверхности подложки.

Мы решили провести серию экспериментов по исследованию проводимости ДНК в зависимости от ее нуклеотидного состава. В докладе будут представлены результаты СТМ/СТС-исследований молекулы ДНК Poly(dA) - повторяющейся последовательности нуклеотидов, состоящих из аденина.

Сначала термическим напылением алюминия на слюдяную подложку мы получили алюминиевую поверхность. Далее на полученную поверхность прикрепили исследуемые молекулы. СТМ-исследование поверхности алюминия с иммобилизованными молекулами ДНК Poly(dA) проводилось в режиме постоянного туннельного тока. На СТМ-изображении (Рис. 1) наблюдаются темные объекты малого диаметра - молекулы ДНК.

Кроме получения ряда СТМ-изображений и идентификации молекул ДНК на них были измерены вольтамперные характеристики (Рис. 2) единичных молекул – зависимость туннельного тока от приложенного напряжения между зондом и алюминиевой поверхностью.

Вольтамперные характеристики измерялись несколько раз в каждой точке, а затем данные усреднялись.

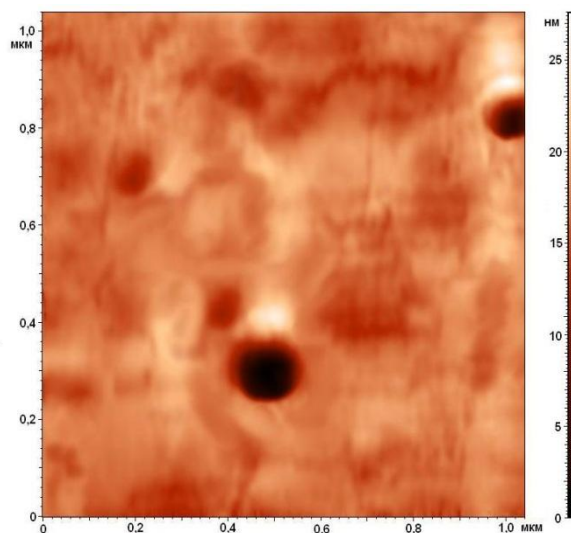


Рисунок 1. СТМ-изображение молекул ДНК на поверхности алюминия.

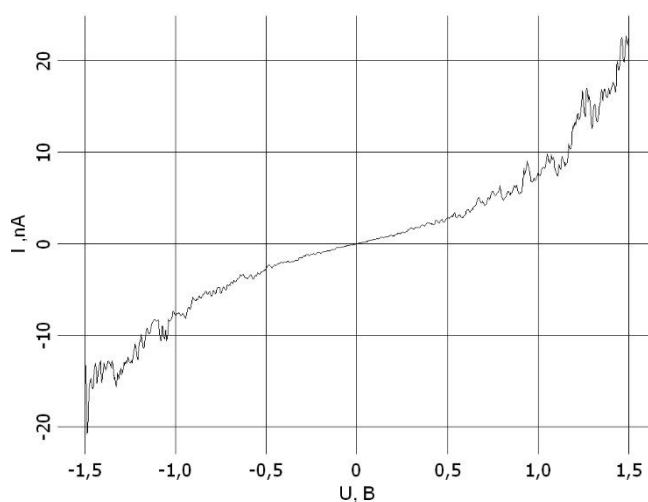


Рисунок 2. Вольтамперные характеристики молекулы ДНК Poly(dA).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-02-97022 р\_поволжье\_a

1. H.W. Fink and C. Schonenberger, *Nature* **398**, 407 (1999).
2. D. Porath, A. Bezryadin, S. De Vries, C. Dekker, *Nature London* **403**, 635 (2000).
3. Т.И. Шарипов, Р.З. Бахтизин, *Актуальные проблемы нано- и микроэлектроники: сборник тезисов докладов III Всероссийской научной молодежной конференции* (РИЦ БашГУ), 165 (2015).
4. M. Iijima, T. Kato, S. Nakanishi, H. Watanabe, K. Kimura, K. Suzuki, Y. Maruyama, *Chemistry Letters* **34**, 8, 1084 (2005).